

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-038376
 (43)Date of publication of application : 07.02.1995

(51)Int.CI. H03H 9/64
 H03H 7/46
 H03H 9/72
 H04B 1/52
 // H01P 1/213

(21)Application number : 05-176885

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 16.07.1993

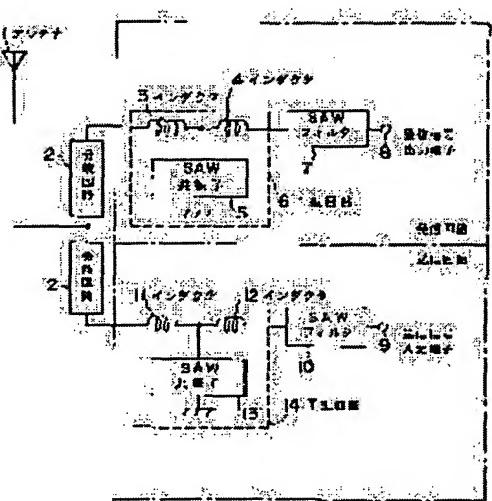
(72)Inventor : WATANABE KAZUSHI
 ONUKI HIDEO
 HOSAKA NORIO
 YUHARA AKITSUNA

(54) BRANCHING FILTER AND MOBILE RADIO EQUIPMENT USING THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a branching filter for mobile radio equipment of small size and with high performance as the branching filter to separate the transmission signal and the reception signal of mobile radio equipment which performs transmission and reception simultaneously by using a single antenna.

CONSTITUTION: This branching filter is the one to branch the transmission signal and the reception signal when the transmission/reception is performed simultaneously by using different frequencies for the transmission signal and the reception signal. The filter is provided with a transmission circuit which transmits the transmission signal and a reception circuit which receives the reception signal. The reception circuit is equipped with a first inductor 3 connected to a reception terminal, a second inductor 4 connected to the first inductor 1 in series, a T-type circuit 6 equipped with a surface acoustic wave resonator 5 whose one terminal is connected to the connecting point of the first and second inductors and whose other terminal is grounded, and a surface acoustic wave device 7 connected to the second inductor of the T-type circuit 6 in series, and the T-type circuit 6 is set so as to suppress a signal in the frequency band of the transmission signal in advance, and the surface acoustic wave device 7 is set so as to pass the signal in the frequency band of the reception signal in advance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3148471

[Date of registration] 12.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-38376

(43)公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 03 H	9/64	Z 7259-5 J		
	7/46	A 9184-5 J		
	9/72	7259-5 J		
H 04 B	1/52			
// H 01 P	1/213	M		

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全9頁)

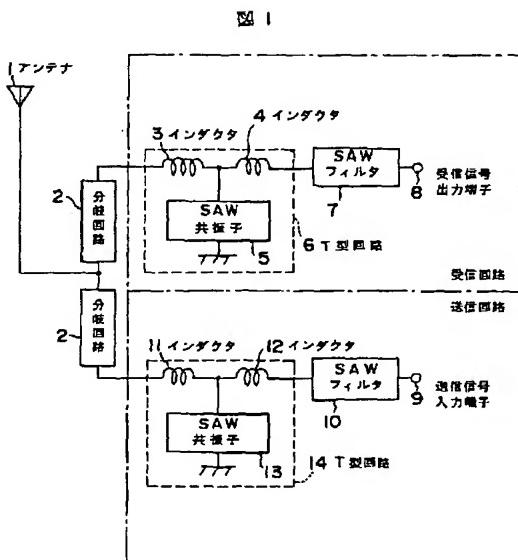
(21)出願番号	特願平5-176885	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成5年(1993)7月16日	(72)発明者	渡辺一志 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像メディア研究所内
		(72)発明者	大貫秀男 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像メディア研究所内
		(72)発明者	保坂憲生 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像メディア研究所内
		(74)代理人	弁理士 富田和子
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 分波器およびこれを用いた移動無線機

(57)【要約】

【目的】 単一のアンテナを用いて送、受信を同時に行う移動無線器の送信信号と受信信号とを分離するための分波器において、小形で、高性能な移動無線機用分波器を提供する。

【構成】 送信信号と受信信号とで異なる周波数帯域を使用して同時に送受信を行う際に前記送信信号と前記受信信号との分波を行う分波器であって、前記送信信号を送信する送信回路と、前記受信信号を受信する受信回路とを有する。前記受信回路は、受信端から順に、当該受信端に接続される第1のインダクタ3と、該第1のインダクタ3に直列に接続された第2のインダクタ4と、第1および第2のインダクタの接続点に一端が接続され、他端が接地された弾性表面波共振子5とを備えるT型回路6と、該T型回路6の第2のインダクタに直列に接続される弾性表面波装置7とを備え、前記T型回路6は、前記送信信号の周波数帯域の信号を抑圧するようにあらかじめ設定され、前記弾性表面波装置7は、前記受信信号の周波数帯域の信号を通過させるようにあらかじめ設定される。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】送信信号と受信信号とで異なる周波数帯域を使用して同時に送受信を行う際に前記送信信号と前記受信信号との分波を行う分波器であって、前記送信信号を送信する送信回路と、前記受信信号を受信する受信回路とを有し、前記受信回路は、

受信端から順に、当該受信端に接続される第1のインダクタと、該第1のインダクタに直列に接続された第2のインダクタと、第1および第2のインダクタの接続点に一端が接続され、他端が接地された弾性表面波共振子とを備えるT型回路と、

該T型回路の第2のインダクタに直列に接続される弾性表面波装置とを備え、

前記T型回路は、前記送信信号の周波数帯域の信号を抑圧するようにあらかじめ設定され、

前記弾性表面波装置は、前記受信信号の周波数帯域の信号を通過させるようにあらかじめ設定されることを特徴とする分波器。

【請求項2】請求項1において、前記送信回路は、受信端から順に、当該受信端に接続される第1のインダクタと、該第1のインダクタに直列に接続された第2のインダクタと、第1および第2のインダクタの接続点に一端が接続され、他端が接地された弾性表面波共振子とを備えるT型回路と、

該T型回路の第2のインダクタに直列に接続される弾性表面波装置とを備え、

前記T型回路は、前記受信信号の周波数帯域の信号を抑圧するようにあらかじめ設定され、

前記弾性表面波装置は、前記送信信号の周波数帯域の信号を通過させるようにあらかじめ設定されることを特徴とする分波器。

【請求項3】請求項1において、前記T型回路のインダクタは、前記受信信号の周波数通過帯域において、損失を少なくするように設定されることを特徴とする分波器。

【請求項4】請求項1、2または3において、前記T型回路と前記弾性表面波装置とを、同一の集積回路のパッケージ内に形成したことを特徴とする分波器。

【請求項5】請求項1、2または3において、前記T型回路と前記弾性表面波装置とを、同一基板上に形成したことを特徴とする分波器。

【請求項6】送信信号と受信信号とで異なる周波数帯域を使用して單一アンテナを用いて送受信を行いつゝ、前記送信信号と前記受信信号との分波を行う分波器を有する移動無線機であって、

前記分波器は、

前記送信信号を送信する送信回路と、前記受信信号を受信する受信回路とを有し、

前記受信回路は、

10

20

30

40

50

前記アンテナ側から順に、当該アンテナに接続される第1のインダクタと、該第1のインダクタに直列に接続された第2のインダクタと、第1および第2のインダクタの接続点に一端が接続され、他端が接地された弾性表面波共振子とを備えるT型回路と、

該T型回路の第2のインダクタに直列に接続される弾性表面波装置とを備え、

前記T型回路は、前記送信信号の周波数帯域の信号を抑圧するようにあらかじめ設定され、

前記弾性表面波装置は、前記受信信号の周波数帯域の信号を通過させるようにあらかじめ設定されることを特徴とする移動無線機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、単一のアンテナを用いて、送信および受信を同時に行う移動無線機の送信信号と受信信号とを分離する分波器に関する。

【0002】

【従来の技術】移動無線機は、単一のアンテナを用い、送信／受信を同時に行っている。このため、送信周波数帯域と受信周波数帯域との違いを利用して、微弱受信信号を受信部へ、送信信号をアンテナへと分離する、誘電体共振子およびSAWフィルタなどの素子で構成された分波器が重要な役割を果たしている。従来、送信信号と受信信号とを分離する分波器については、特開昭62-171327号公報に示される技術がある。該従来技術では、分波器のフィルタ素子として、弾性表面波装置（以下SAWフィルタ）のみ、あるいは、誘電体フィルタのみを組み合わせて構成している。更に、特開平1-227530号公報においては、送信系、受信系とも、それぞれアンテナから順に、自系統の希望信号を通過させ、他系統の希望信号の通過を阻止する弾性表面波帯域阻止フィルタと、自系統の希望信号のみを通過させる誘電体帯域通過フィルタとを継続接続した構成のものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】誘電体フィルタのみを組み合わせて構成した従来の分波器は、フィルタ素子としての周波数特性を実現するためには、複数個の誘電体共振器が必要となる。通常、受信側の誘電体フィルタで4～6段、送信側の誘電体フィルタで3～5段の誘電体フィルタが必要である。この誘電体共振器の共振周波数は、使用するセラミックスの比誘電率と外形寸法により決まることから、1GHz程度の周波数帯域では小型化するのが難しい。このため、移動無線機用分波器を構成した場合、分波器の体積が非常に大きくなるという問題がある。

【0004】SAWフィルタのみを組み合わせて構成した従来の分波器は、SAWフィルタ自体の形状が小さく、SAWフィルタの周波数特性は、圧電性基板上のすだれ状電極の構成で決まることから、多段に接続する必

要がなく、誘電体フィルタのみで構成した場合のような問題はない。しかしながら、分波器特性においては、送受信の周波数特性は、低損失化のほか、送信／受信周波数帯域で入力インピーダンスが大きい（反射係数が1に近い）という反射特性を両立することが必要となり、1GHz程度の周波数帯域では、SAWフィルタは、通過帯域外でのインピーダンスを大きくすることが難しくなる。このため、受信側のSAWフィルタと送信側とのSAWフィルタが相互に影響しあい、送信、受信SAWフィルタの設計と、分波回路の構成が複雑になるという問題がある。この問題は、アンテナに近い側にSAWフィルタを配置した場合には、常に発生する可能性がある。更に、SAWフィルタのインピーダンス整合においては、インダクタ等の外部マッチング素子が必要となり、分波器の小形化の点で不利である。

【0005】また、自系統の希望信号を通過させ、他系統の希望信号の通過を阻止する弹性表面波帯域阻止フィルタと、自系統の希望信号のみを通過させる誘電体帯域通過フィルタとを継続接続した構成では、上記問題のほか、誘電体フィルタを使用するため、分波器自体のサイズを小さくするのには限界がある。

【0006】本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、小形で、高性能な分波器およびこれを用いた移動無線機を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、送信信号と受信信号とで異なる周波数帯域を使用して同時に送受信を行う際に前記送信信号と前記受信信号との分波を行う分波器であって、前記送信信号を送信する送信回路と、前記受信信号を受信する受信回路とを有し、前記受信回路は、受信端から順に、当該受信端に接続される第1のインダクタと、該第1のインダクタに直列に接続された第2のインダクタと、第1および第2のインダクタの接続点に一端が接続され、他端が接地された弹性表面波共振子とを備えるT型回路と、該T型回路の第2のインダクタに直列に接続される弹性表面波装置とを備え、前記T型回路は、前記送信信号の周波数帯域の信号を抑圧するようにあらかじめ設定され、前記弹性表面波装置は、前記受信信号の周波数帯域の信号を通過させるようにあらかじめ設定されることにより達成される。この場合、前記T型回路のインダクタは、前記受信信号の周波数通過帯域において、損失を少なくするように設定される。

【0008】また、前記送信回路は、受信端から順に、当該受信端に接続される第1のインダクタと、該第1のインダクタに直列に接続された第2のインダクタと、第1および第2のインダクタの接続点に一端が接続され、他端が接地された弹性表面波共振子とを備えるT型回路と、該T型回路の第2のインダクタに直列に接続される弹性表面波装置とを備え、前記T型回路は、前記受信信

号の周波数帯域の信号を抑圧するようにあらかじめ設定され、前記弹性表面波装置は、前記送信信号の周波数帯域の信号を通過させるようにあらかじめ設定されるようにもよい。

【0009】前記T型回路と前記弹性表面波装置とを、同一集積回路のパッケージ内に形成でき、また、同一基板上に形成するようにしてもよい。

【0010】さらに、上記分波器を移動無線機に利用することができる。

【0011】

【作用】送信側と受信側とそれぞれの通過周波数特性を決めるフィルタとして、小形で、周波数特性の設計自由度が大きなSAWフィルタを用いている。SAWフィルタを、前記受信信号の周波数帯域の信号を通過させるようにあらかじめ設定しておく。

【0012】本発明ではさらに、少なくとも受信側において、従来のSAWフィルタの通過帯域外でのインピーダンスを改善するために、インダクタおよびSAW共振子からなるT型回路を用いている。受信側のみに設けるのは、受信信号のレベルは微弱であり、送信信号のレベルは大きいために、受信回路において、送信信号を抑圧できればよいからである。上記T型回路は、前記送信信号の周波数帯域の信号を抑圧するようにあらかじめ設定しておく。さらに、インダクタは、前記受信信号の周波数通過帯域において、損失を少なくするようにあらかじめ設定しておく。また、同様に、送信回路においても、SAWフィルタに加えて、T型回路を設けてよい。この場合、SAWフィルタは、前記送信信号の周波数帯域の信号を通過させるようにあらかじめ設定しておく、T型回路は、前記受信信号の周波数帯域の信号を抑圧するようにあらかじめ設定しておく。

【0013】以上のように設定することにより、図2に示すような作用が得られる。図2に、受信回路と送信回路との周波数特性、および、受信回路の反射特性を示す。図2において、 $f_1 \sim f_2$ は受信周波数帯域、 $f_3 \sim f_4$ は送信周波数帯域である。図2に示す周波数特性においては、送信フィルタ手段を従来のSAWフィルタのみで構成した場合の周波数特性を示している。

【0014】一般に、送信側の周波数特性は、送信周波数帯域で挿入損失が小さく、受信周波数帯域で入力インピーダンスが大きい（反射係数が1に近い）特性のものが、また、受信側の周波数特性は、受信周波数帯域で挿入損失が小さく、送信周波数帯域で入力インピーダンスが大きい（反射係数が1に近い）特性のものが適している。

【0015】本発明によれば、図2に示すように、送信側から受信側を見た場合、送信周波数帯域 $f_3 \sim f_4$ の反射係数が大きく（反射係数が1に近い）、受信周波数帯域 $f_1 \sim f_2$ の反射特性が小さいため、受信側における送信信号の干渉はほとんどない分波器が可能となる。

【0016】本発明では、それぞれ1個のSAW共振子と、2個のインダクタで構成されるT型回路と、SAWフィルタとを組み合わせることで実現している。このため、従来の誘電体共振器だけでフィルタを構成した場合に比べ、小形化が可能となる。また、送信側と受信側それぞれの通過周波数特性を決めるSAWフィルタと、インダクタ、SAW共振子からなるT型回路とは、小形なため、同一パッケージに形成することも可能で、一層の小形化が実現できると同時に、SAWフィルタとSAW共振子は、同一基板上に形成できるため、フィルタ作成上非常に有効である。更に、通過域周波数特性を決める小形で、周波数特性の設計自由度が大きなSAWフィルタと、通過域外でのインピーダンスを改善するために、インダクタ、SAW共振子からなるT型回路とを組み合わせて用いているため、SAWフィルタについては、通過域の周波数特性を重点に注目して設計すれば良く、反射係数の周波数特性を含めて設計する場合に比べ、設計自由度が大きくなり、一層高性能で、小形なものが実現可能である。

【0017】

【実施例】以下、本発明の第1の実施例を図1を参照して説明する。

【0018】図1は、本発明を適用した分波器のプロック図である。図1において、分波器は、アンテナ1と、アンテナ1において受信した受信信号を出力する受信回路と、送信信号を入力して送信信号をアンテナ1から送出する送信回路とを備える。受信回路と送信回路とは、2つのインダクタおよびSAW共振子からなるT型回路と、SAWフィルタとの縦列接続より構成される。受信回路および送信回路は、受信周波数帯域(f1～f2)と送信周波数帯域(f3～f4)とに合わせて、それぞれ通過周波数帯域を異ならせている。また、送信回路は、上記構成の代わりに、従来のフィルタを備えてもよい。

【0019】受信信号は、アンテナ1から、配線またはマイクロストリップ線路等で構成される分岐回路2と、T型回路6、受信側SAWフィルタ7を順次経て、受信信号出力端子8に伝送されている。送信信号は、送信信号入力端子9から、送信側SAWフィルタ10と、T型回路14、配線またはマイクロストリップ線路等で構成される分岐回路2を順次経て、アンテナ1へ送信される。

【0020】つぎに、図2を参照して、本実施例における分波器の周波数特性を説明する。図2は、受信回路と送信回路との周波数特性、および、受信回路の反射特性を示している。図2において、f1～f2は受信周波数帯域、f3～f4は送信周波数帯域である。図2に示す周波数特性においては、送信回路を従来のフィルタにより構成した場合の周波数特性を示している。

【0021】一般に、分波器の特性は、受信周波数帯域

または送信周波数帯域での損失が小さく、かつ、分波する送信および受信信号相互の干渉を防ぐため、互いの周波数帯域での減衰量(帯域外抑圧度)を大きくする必要がある。また、ここで、帯域外抑圧度とは、あるフィルタにおいて、信号を通す帯域以外の部分において、0dBを基準にしたときの差をいう。また、あるフィルタの特性において、信号レベルをできるだけ抑圧する帯域を、阻止帯域といるものとする。図2に示すように、受信フィルタの受信信号通過帯域(f1～f2)では、送信フィルタの送信信号阻止帯域になっていて、送信フィルタの受信信号通過帯域(f3～f4)では、受信フィルタの受信信号阻止帯域になっている必要があり、これらの帯域において、帯域外抑圧度が大きい方がよい。受信周波数帯域または送信周波数帯域での損失を小さくするには、反射係数をより大きくするように取ればよい。

【0022】帯域外抑圧度を大きく取れることを、SAW共振子とSAWフィルタとのそれぞれの周波数特性を参照して説明する。図6に、図1における受信側のSAWフィルタのみの周波数特性を示す。また、図7に、図1における受信側のSAW共振子のみの周波数特性を示す。図8に、図1における受信側のT型回路の周波数特性を示す。

【0023】図6に示すように、SAWフィルタのみの分波器では、受信フィルタの受信信号通過帯域(f1～f2)の損失は小さいが、送信信号通過帯域(f3～f4)における減衰量の帯域外抑圧度は、40dBぐらいである。SAWフィルタは、入力電極19と出力電極20との電極線幅を調整することにより、受信信号通過帯域をf1～f2に設定することができる。

【0024】また、図7に示すように、SAW共振子のみの分波器では、送信信号通過帯域(f3～f4)における減衰量が60dBぐらいとなる。これらのSAW共振子とSAWフィルタとを組み合わせることで、送信信号通過帯域(f3～f4)における抑圧度を大きくすることができる。

【0025】さらに、図8に示すように、SAW共振子に2つのインダクタを組み合わせて、T型回路を構成することにより、送信信号通過帯域(f3～f4)における抑圧度を大きくでき、インピーダンスマッチングをすることができる。T型回路のインダクタのL値は、T型回路+SAWフィルタの反射特性において、f1～f2の受信信号の通過帯域で50Ω付近のインピーダンスになるように設定しなければ、フィルタの通過域の帯域内特性の損失が増加する。このため、T型回路のインダクタのL値は、T型回路+SAWフィルタの反射特性において、損失が小さい値、すなわち、受信信号の通過帯域で50Ω付近のインピーダンスになるように設定することにより、図8に示すように、受信信号の通過帯域での損失を押さえることができる。

【0026】本実施例によれば、図2に示すように、送

7

信側から受信側を見た場合、送信周波数帯域 $f_3 \sim f_4$ の反射係数が大きく（反射係数が 1 に近い）、受信周波数帯域 $f_1 \sim f_2$ の反射特性が小さいため、受信側における送信信号の干渉がほとんどない分波器が可能となる。このため、従来の誘電体共振器だけでフィルタを構成した場合、送信、受信、それぞれ、4～6 個、3～5 個の誘電体共振器を必要とするのに対し、送信および受信、それぞれ SAW 共振子 1 個ですむ。このことから、小形で、高性能な分波器が提供できる。よって、本実施例の分波器を用いることで、小形な移動無線機が実現できる。

【0027】図 3 は、上記実施例の送信側と受信側とをそれぞれ一つのパッケージにした場合のブロック図を示したものである。図 3において、受信側では、T型回路 6 および受信側 SAW フィルタ 7 を 1 つのパッケージに一体化した受信回路 16 と、送信側では、送信側 SAW フィルタ 10 および T型回路 14 を 1 つのパッケージに一体化した送信回路 17 を備える。

【0028】このパッケージの具体的構成例を図 4 に示す。図 4 は、受信回路について記載したものである。図 4 に示すように、パッケージ 17 上（パッケージ直径約 7 mm）に、上記インダクタ 3、インダクタ 4、SAW 共振子 5 および SAW フィルタ 7 が配置される。

【0029】受信通過周波数特性を決める受信側 SAW フィルタ 7 は、36 度回転 Y 軸切断 X 軸伝搬のタンタル酸リチウム単結晶 ($36^\circ Y-X LiTaO_3$) からなる圧電性基板 18 上に形成される。受信側 SAW フィルタ 7 の電極構成は、入力電極 19 を 7 個、出力電極 20 を 6 個形成した多電極構成となっている。この受信側 SAW フィルタ 7 の中心周波数は、820 MHz であり、入力電極 19 と出力電極 20 との電極線幅は、 $1.2 \mu m$ であり、電極膜厚は $100 nm$ である。また、他素子との接続は、ボンディングパッド 21 からワイヤ 22 を経由して接続されている。このボンディングパッド 21 は、 $600 nm$ の厚付けが施されている。更に、T 型回路 6 を構成する 2 つのインダクタ 3 およびインダクタ 4 は、アルミナ基板上に設けた銅パターンインダクタを使用している。このパターンインダクタの寸法は、 $1 mm$ 角である。また、このパターンインダクタと並列に接続する SAW 共振子 5 は、圧電性基板として、受信側 SAW フィルタ 7 と同じ、 $36^\circ Y-X LiTaO_3$ 基板を用い、開口長 $70 \mu m$ 、重極対数 300 対の 1 開口 IDT 型構成としている。この SAW 共振子 5 の共振周波数 F_r は、 $945 MHz$ であり、反共振周波数 F_a は $980 MHz$ である。なお、共振子を構成する電極の電極線幅、電極膜厚は、受信側 SAW フィルタ 7 と同じ $100 nm$ である。以上説明した受信側 SAW フィルタ 7、パターンインダクタ 3、インダクタ 4 および SAW 共振子 5 は、それぞれ直径 $25 \mu m$ の A1 または Au ワイヤ 22 で接続され、最終的に、パッケージシステムの入

10

20

30

40

50

8

カリードピン 23 と、出カリードピン 24 とに接続される。

【0030】以上示したように、インダクタ 3、インダクタ 4 および SAW 共振子 5 からなる T 型回路 6 と、受信側 SAW フィルタ 7 を 1 つのパッケージにまとめた構成とすることで従来に比べ、小形な分波器が可能となる。

【0031】また、図 5 に、受信回路を 1 チップ化した場合の具体的構成例を示す。図 5 は、図 4 に示した T 型回路を構成する、インダクタ 3、インダクタ 4、SAW 共振子 5 および受信側 SAW フィルタ 7 を同一圧電性基板上に形成し、1 チップ化したものと示している。すなわち、インダクタ 3 およびインダクタ 4 は、アルミナ基板上に設けた、銅パターンインダクタで構成し、受信側 SAW フィルタ 7 および SAW 共振子 5 のボンディングパッド 21 作成時に同時に形成することとした。このインダクタの膜厚は、 $600 nm$ である。なお、SAW 共振子と、受信側 SAW フィルタとの電極構成は、上記説明したものと同じ構成である。

【0032】以上説明したように、T 型回路を構成するインダクタ、SAW 共振子と、受信側 SAW フィルタを同一圧電性基板上に形成し、1 チップ化することで、分波器が一層小形化できる。更に、インダクタ、SAW 共振子、受信側 SAW フィルタを、同時にホトリソグラフィ技術によって作成でき、パッケージに上記素子を接着するダイボンド作業においても、1 チップであるため、製造プロセスが簡略化する利点がある。

【0033】本実施例においては、受信側 SAW フィルタ 7 は、多電極構成のものとしたが、目的の通過周波数特性を満足し、使用する配線、またはマイクロストリップ線路とインピーダンス整合できるものであれば、SAW フィルタの構成は、多電極構成以外の構成であってもかまわない。

【0034】なお、受信側 SAW フィルタ 7 および SAW 共振子 5 の電極材料は、耐電力性を考慮して、A1-T1 を使用したが、他の耐電力性の優れた A1-Cu 等の A1 系合金であっても良い。また、圧電性基板 17 は、 $LiTaO_3$ に限らず、ニオブ酸リチウム単結晶基板 ($LiNbO_3$) あるいは水晶基板であっても良い。

更に、受信側 SAW フィルタ 7 および SAW 共振子 5 の入力電極 18 と、出力電極 19 との形成には、電極幅に高い寸法精度が要求されるため、湿式化学エッチングに代わり、RIE（ドライエッティング）技術を用いることができる。

【0035】更に、本発明の構成は、移動無線機用分波器に適用した場合であるが、T 型回路を構成するインダクタ値、SAW 共振子の共振周波数を適当に替えて SAW フィルタと組み合わせることで、帯域外減衰量の大きなフィルタ周波数特性を得ることができる。このため、移動無線機用分波器限らず、帯域外減衰量を必要とする

VTR、または、CATV用コンバータ、衛星放送用受信機システム等のSAWフィルタとしても有効な手段であることはいうまでもない。

【0036】以上説明したように、本実施例によれば、送信側と受信側それぞれの通過周波数特性を決めるフィルタとして、小形で、周波数特性の設計自由度が大きなSAWフィルタを用い、通過帯域外でのインピーダンスを大きくするために、インダクタ、SAW共振子からなるT型回路を用い分波器を構成しているため、反射特性において、必要な周波数帯域で反射係数を1に近付けることができ、送信信号と、受信信号との相互干渉のない、分波損失の小さい分波器が実現できる。更に、小形化に有利なSAWフィルタおよびSAW共振子を用い、同一パッケージで形成可能なことから、一層小形な分波器が実現できる。また、通過周波数特性を決めるSAWフィルタは、T型回路を用いることで、その設計自由度が大きくなる。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、小形で、高性能な分波器を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の分波器のブロック図。

【図2】 本発明の分波器の受信側周波数特性および反

射特性。

【図3】 本発明の分波器の構成図。

【図4】 本発明の分波器の受信側のパッケージ平面図。

【図5】 本発明の分波器の受信側のパッケージ平面図。

【図6】 SAWフィルタのみの受信側周波数特性および反射特性。

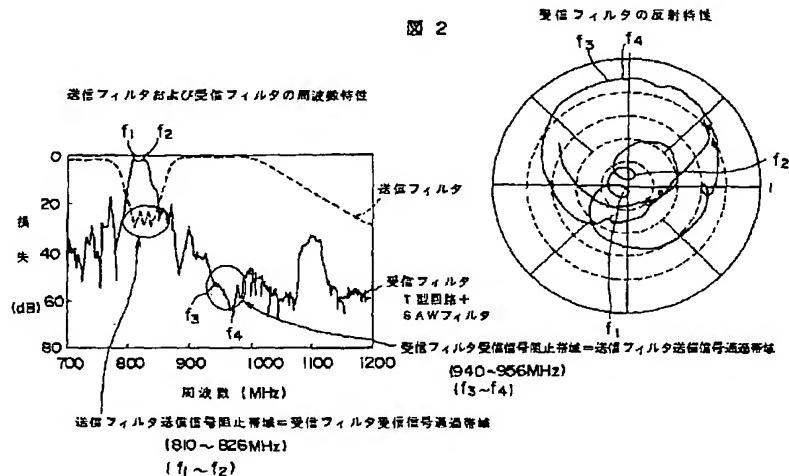
【図7】 SAW共振子のみの受信側周波数特性および反射特性。

【図8】 T型回路の受信側周波数特性および反射特性。

【符号の説明】

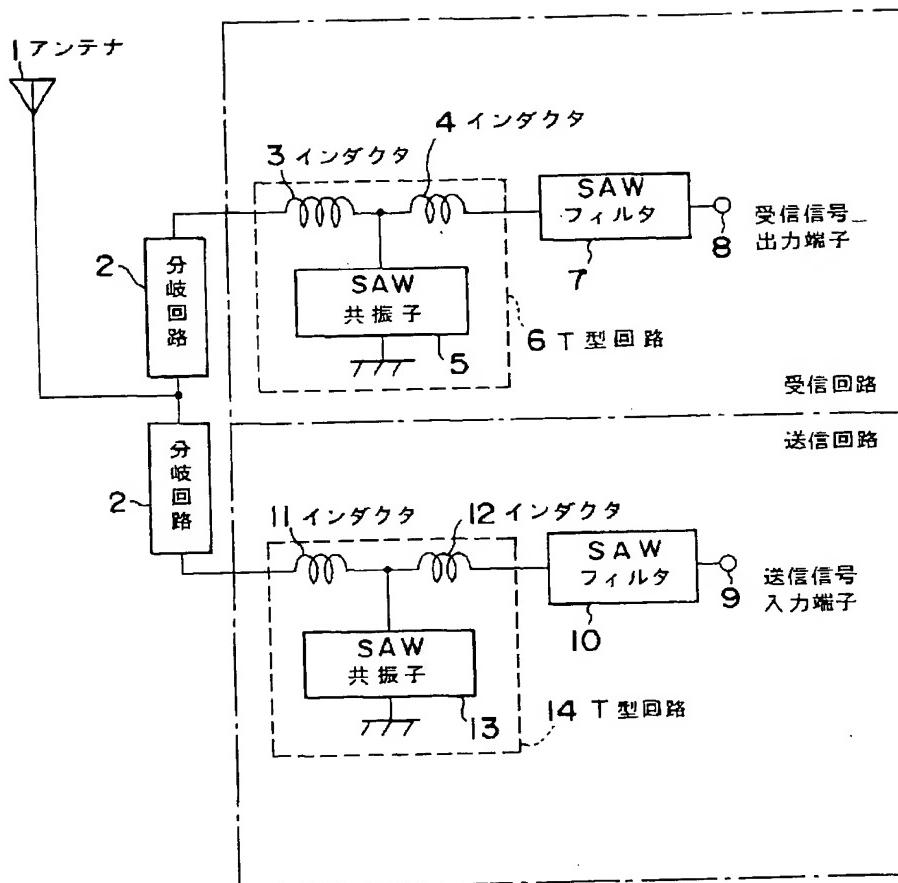
1…アンテナ、2…分歧回路、3および4…受信側インダクタ、5…受信側SAW共振子、6…受信側T型回路、7…受信側SAWフィルタ、8…受信信号出力端子、9…送信信号入力端子、10…送信側SAWフィルタ、11および12…送信側インダクタ、13…送信側SAW共振子、14…送信側T型回路、15…受信回路、16…送信回路、17…パッケージ、18…圧電性基板(LiTaO₃)、19…入力電極、20…出力電極、21…ポンディングパッド、22…ワイヤ、23…入り口ビン、24…出力リードビン。

【図2】

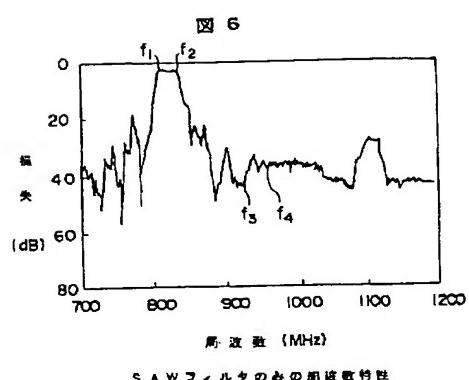


【図1】

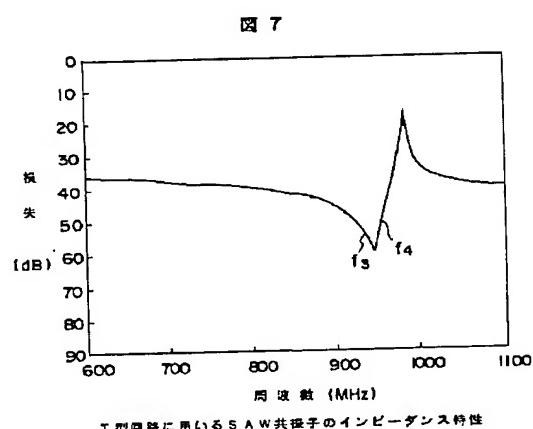
図1



【図6】

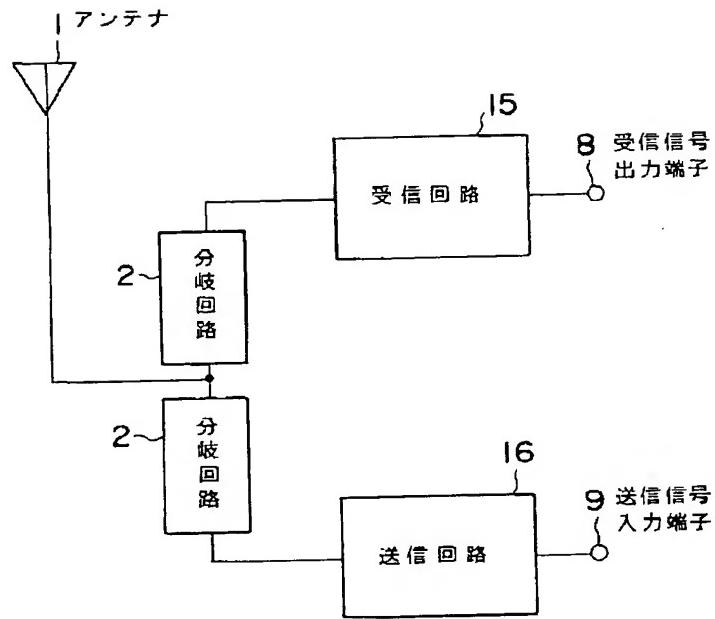


【図7】



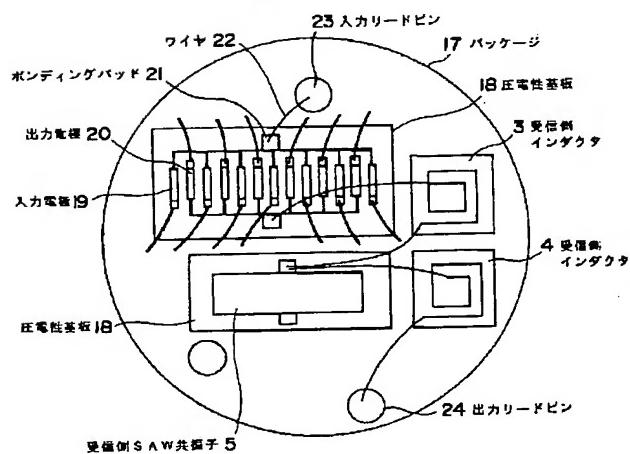
【図3】

図3



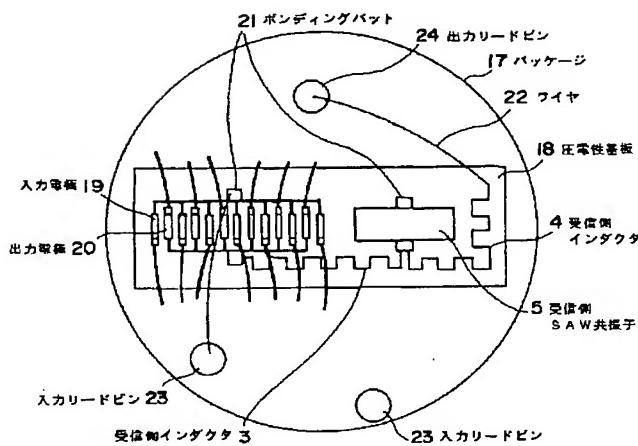
【図4】

図4



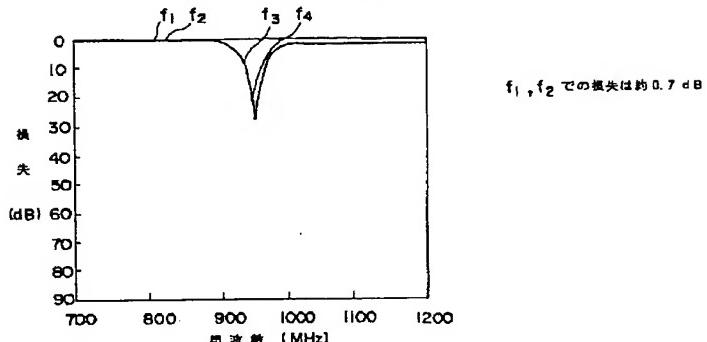
【図5】

図5



【図8】

図8



フロントページの続き

(72)発明者 湯原 章綱

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所映像メディア研究所内